

1056

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



TAXONOMIA, ECOLOGIA Y MANEJO DE
ATRIPLEX CANESCENS

SEMINARIO
(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
OMAR PEÑA GUERRA



JULIO DE 1983

T
SB207
.CH3
P4
C.1



1080063897



BIBLIOTECA
GRADUADOS

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECIBIDO
ENE. 29 1984

GRADUADOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



TAXONOMIA, ECOLOGIA Y MANEJO DE
ATRIPLEX CANESCENS

S E M I N A R I O
(OPCIÓN II - A)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
OMAR PEÑA GUERRA

ASESOR

DR. ULRICO LOPEZ DOMINGUEZ

SB 207

F. CH3

P4

040 633
FA 18
1983



Biblioteca Central
Maena Solidaridad

F. Tesis



FONDO
TESIS LICENCIATURA

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
I. NOMENCLATURA DE LA PLANTA	4
1.1. Clasificación taxonómica	4
1.2. Sinónimos	5
2. DESCRIPCION	5
2.1. Hábitos de la planta	5
2.2. Raíces	6
2.3. Tallos	7
2.4. Hojas	7
2.5. Flores	8
2.6. Fruto	8
3. DISTRIBUCION	10
3.1. Origen	10
3.2. Distribución geográfica	10
3.3. Adaptación	11
4. REPRODUCCION	13
4.1. Tamaño de la semilla	13
4.2. Producción de semilla	13
4.3. Sistema de crianza para resiembras	14
4.4. Germinación de semilla	15
4.5. Reproducción vegetativa	19
4.6. Número cromosómico	21
4.7. Hibridación.	21

4.8. Genecología	23
5. DESARROLLO DE LA PLANTA	24
5.1. Fase de semilla	24
5.2. Fase plántula	25
5.3. Fase planta	26
5.4. Fase de senescencia	26
5.5. Fenología	26
6. RELACIONES CON EL HABITAT	27
6.1. Factores climáticos	28
6.1.1. Temperatura	28
6.1.2. Precipitación	29
7. FACTORES EDAFICOS	29
7.1. Topografía y geología	29
7.2. Textura del suelo	30
8. FACTORES BIOTICOS	32
8.1. Asociaciones de plantas	32
8.2. Respuesta al pastoreo	32
9. RELACIONES FISIOLOGICAS	34
9.1. Resistencia a la sequía	34
10. ABUNDANCIA Y RENDIMIENTO	35
11. CALIDAD NUTRITIVA Y PALATIBILIDAD	35
12. MANEJO	40
13. TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES	40
14. VALOR CONTRA LA EROSION	41
15. TOXICIDAD	42

16. RESUMEN 43

BIBLIOGRAFIA 45

INTRODUCCION

Una de las principales fuentes de alimento para el hombre, han sido tradicionalmente los ecosistemas de pradera. Se estima que la superficie del territorio nacional utilizado como productor de alimento para el ganado, es de 90 millones de hectáreas, aproximadamente el 50% de la superficie del pa-ís.

La mayor' parte de las áreas de pastizales naturales en México están ubicadas en regiones donde las precipitaciones pluviales, además de ser deficientes en cantidad, se caracterizan principalmente por presentarse en unos cuantos meses del año. Este régimen adverso de torrencialidad favorece en grado considerable a los fuertes escurrimientos superficiales de agua de lluvia, provocando con esto erosión en los suelos y causando inundaciones en las tierras localizadas en las partes más bajas, pero sin que los pastizales en si se beneficien.

La superficie de praderas está ocupada por una gran diversidad de tipos vegetacionales, entre los cuales sobresale por su magnitud el matorral desértico micrófilo, que cubre una superficie de 408,317 km cuadrados, constituyendo el 20.74% del total de la superficie vegetal de pradera.

Las zonas de matorral desértico del Norte de México se encuentran compuestas principalmente por comunidades de arbustivas, siendo éstas fuentes importantes de nutrientes para muchas clases de herbívoros domésticos y silvestres, especialmente durante la época invernal.

Una especie de arbusto que forma parte del matorral desértico micrófilo, es Atriplex canescens (Pursh) Nutt, conocido en el norte de México como chamizo o costilla de vaca. Esta especie produce tejidos con alto contenido de proteína y energía digestible y es utilizable por herbívoros que son de consumo humano.

El chamizo ó costilla de vaca se presenta como una alternativa de solución a los problemas más inmediatos del pastizal debido a sus propiedades forrajeras y a que permanece verde durante la época de sequía.

A. canescens es una especie difundida en suelos deposicionales, especialmente aquellos que configuran la bajada y bolsón. El ambiente donde esta especie domina se caracteriza, además por la falta de apotreramiento, por el sobrepastoreo y la utilización continua de la pradera; siendo las causas principales de su mal manejo.

La presente investigación trata de bosquejar el conocimiento actual disponible sobre Atriplex canescens, pretendiendo

con lo anterior señalar la importancia que ésta especie forrajera tiene por su gran potencial forrajero en el norte de México; además se mencionan algunos de los problemas científicos que los investigadores todavía consideran indispensables resolver con el objeto de poder diseminar y utilizar apropiadamente esta especie.

I. NOMENCLATURA DE LA PLANTA

1.1. Clasificación taxonómica

El chamizo ó costilla de vaca, Atriplex canescens, es un arbusto de color cenizo, de corteza escamosa que se ramifica casi desde su base, llegando a alcanzar una altura de 2 metros.

Son plantas dioicas, rara vez monoicas, tienen abundante polen y la polinización es cruzada, por lo cual tiene una amplia base genética; dicha polinización es llevada a cabo por insectos ó por el viento (Wiesner y Johnson, 1977).

Es una de las especies arbustivas más sobresalientes de la vegetación natural de las zonas de matorral desértico del norte de México, debido a sus propiedades forrajeras y a que permanece verde durante la época de sequía (Soltero, 1974).

Basado en lo anterior y considerando la extensión e importancia económica para la industria pecuaria de las zonas de matorral desértico donde se haya presente el chamizo, es necesario obtener información amplia y detallada sobre la productividad y manejo de esta especie arbustiva forrajera (Soltero y Fierro, 1981).

De acuerdo con Vines (1960), la costilla de vaca o cha

mizo tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	=	Vegetal
División	=	Tracheophyta
Subdivisión	=	Pteropsidae
Clase	=	Angiospermae
Subclase	=	Dicotyledonea
Orden	=	Chenopodiales
Familia	=	Chenopodiaceae
Género	=	Atriplex
Especie	=	canescens

1.2. Sinónimos

A la planta de Atriplex canescens (Pursh) Nutt, se le conoce con varios nombres comunes dependiendo de la región donde se le encuentre. En Estados Unidos como fourwing saltbush; en el norte de México como costilla de vaca, chamizo, chamiza, y cenizo en algunas partes de Sonora, (Ibarra, Garza y De Luna 1979).

2. DESCRIPCION

2.1. Hábitos de la planta

El chamizo es una planta con hábito de crecimiento perenne, es un arbusto de color cenizo, de corteza escamosa que se

ramifica casi desde su base, llegando a alcanzar una altura de 2 metros (Anónimo, 1970). A veces forma plantíos puros, pero generalmente crece sola o en pequeños grupos dispersos entre otros arbustos, hierbas y zacates. Se le encuentra en los llanos, laderas de cerros, valles intermontanos de los llanos desérticos de pastos y asociaciones de Artemisia y tipos ecológicos de pino-junípero (U.S. Forest Service, 1937). Diversos estudios realizados reportan que el tipo de reproducción vegetativa por rebrotes de las raíces es muy importante en la reproducción de chamizo, y la distancia promedio de los rebrotes desde la planta madre fué de 1 a 2 metros y la máxima de 2.4 metros (Judd, 1962).

2.2. Raíces

La planta está provista de un sistema radicular muy complejo formado primeramente por una raíz principal, que en ocasiones se confunde con las raíces secundarias que posee; y de un gran número de raíces adventicias distribuídas a lo largo de la raíz principal. Una de las ventajas de esta planta es el hecho de poseer un sistema radicular bastante desarrollado y completo, capaz de tomar, de cualquier tipo de suelo y a profundidades considerables, el agua necesaria para su supervivencia. Esta cualidad la hace más deseable, aún para su establecimiento en regiones con baja precipitación y provistas de suelos de mala calidad en donde el mejoramiento de dichas áreas mediante la resiembra con otras especies de plantas no adapta-

das a tales condiciones reduciría las probabilidades de éxito.

El tamaño de las raíces comúnmente es muy variado, y se ha encontrado que difieren dependiendo del sitio, pudiendo alcanzar profundidades de 5 a más de 15 metros (Vines, 1960); Gay y Dwyer, 1970; Aldon, 1972, De la Cruz y Zapién, 1974).

2.3. Tallos

Los tallos son fuertes, vigorosos y robustos, variando de cilíndricos a cónicos, quebradizos, suaves y lisos de color gris casposo, la corteza más vieja es más gris y exfoliada o escamosa en comparación con el follaje nuevo (Ibarra, Garza y De Luna, 1979).

El tallo se ramifica en forma variable desde la superficie del suelo y su corteza es escamosa (Valencia, Gastó y Nava, 1981).

Las ramas son robustas, cilíndricas, quebradizas, suaves, gris casposo (Bosques y Fauna, 1975).

2.4. Hojas

Las hojas son siempre verdes y numerosas, alternas, sésiles o poco pecioladas, algo racimosas, lineales, elípticas, oblongas o espatuladas; el ápice es usualmente obtuso, con ba

se angosta y borde entero de 5 cm de longitud y de menos de 2 cm de ancho con una nervadura gruesa y con la superficie del haz y del envés cubierta de una costra gris (Valencia, Gastó y Nava, 1981).

2.5. Flores

Son pequeñas, de color amarillo verdoso que nacen en panículas en las partes terminales de las ramas. Generalmente unisexuales, por lo que se les encuentra masculinas y femeninas separadas en diferentes plantas (dioicas); y pocas veces los dos sexos en la misma planta (monoicas), las masculinas o estaminadas, sin brácteas agrupadas en largas panículas terminales; las femeninas o pistiladas en densas panículas formadas por agrupaciones de espigas con dos brácteas persistentes de tamaño regular que continúan hasta el fruto. El estaminífero tiene una forma de cogollo espolonado en las panículas terminales; el perigonio extendido con 2 ó 3 estambres insertados en la base del mismo; anteras con dos celdas y abundante polen, y un perianto ausente (Ibarra, Garza y De Luna, 1979).

2.6. Fruto

El fruto es abultado, unicarpelar con cuatro brácteas y alas notables, las que aparecen en los meses de agosto a septiembre (Valencia, Gastó y Nava, 1981). El fruto varía en ta

maño y forma en diferentes regiones; las brácteas son sésiles o cortamente pedunculadas, desarrollan 2 pares de alas, el margen de las alas es entero o dentado, la superficie es plana, suave o con pequeñas excrecencias entre las alas, el ápice es bífido (Bosques y Fauna, 1975).

La semilla en la planta es abundante, tiene un promedio de 47,000 semillas por Kg con cerca de 85% de pureza y un 50% de vigor y puede ser sembrada durante cualquier época del año en suelos arenosos a una profundidad de 3 mm. Algunos investigadores indican que no es necesario sembrar la semilla en invernadero para después resembrar, cuando se dispone de suficiente humedad (Vines, 1960; Springfield, 1964).

La semilla se forma dentro del utrículo, y es pequeña, como de la mitad a dos tercios de una semilla de alfalfa. Como lo que generalmente se siembra son los utrículos, son éstos a los que se les llama semilla vulgarmente. Es de color verde cuando es tierna, amarillo en estado maduro y también es aceptable para el ganado como cualquier parte de la planta.

Cuando va a ser utilizada para resiembra se recomienda que las colectas se realicen antes del pastoreo, debido a que puede ser consumida por los animales, o diseminada en el suelo, lo que ocasionaría más problemas al momento de la cosecha.

El período de cosecha puede extenderse por algún tiem-

po, considerando que no todas las semillas de las plantas maduran al mismo tiempo. Sin embargo, la mayoría de los investigadores indican que la mejor época de colecta está comprendida entre los meses de octubre a abril.

Generalmente las plantas empiezan a producir semilla normalmente de los 2 a los 4 años de edad, sin embargo, es común encontrar plantas que producen semillas desde su primer año de vida (Foiles, 1974).

3. DISTRIBUCION

3.1. Origen

El chamizo ó costilla de vaca Atriplex canescens, es un arbusto originario de América del Norte. A veces forma plantíos puros, pero generalmente crece sola o en pequeños grupos dispersos entre otros arbustos, hierbas y zacates (Ibarra, Gaxza y De Luna, 1979).

3.2. Distribución geográfica

El chamizo es uno de los arbustos más ampliamente distribuidos en el oeste y sudoeste de Canadá y Estados Unidos desde Dakota del Sur, Texas, Nuevo México, California, Utah y Wyoming. A veces forma comunidades puras aunque generalmente crece sola en pequeños grupos dispersos entre otros arbustos,

hierbas y gramíneas. Se le encuentra en los llanos, laderas de cerros, valles intermontanos, valles desérticos de pastos y asociaciones de Artemisia y tipos ecológicos de Pinus-juni-perus. En México se encuentra en Baja California, Chihuahua, Sonora, Zacatecas, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Durango (Valencia, Gastó y Nava, 1981). Ver Figura N° 1.

3.3. Adaptación

Es muy común encontrarla asociada con plantas tolerantes a la sequía en regiones en donde la precipitación media fluctúa alrededor de los 250 mm o menos aún. Se le ha encontrado en lugares muy elevados hasta 2 500 msnm, mientras que en el desierto de Mojave se han reportado asociaciones de plantas por abajo del nivel del mar (U.S. Forest Service, 1937). Generalmente crece sola o en pequeños grupos dispersos formando manchones, combinada con hierbas, arbustos y zacates y muy raras veces aparece formando poblaciones puras (U.S. Forest Service, 1937, 1948; Vines, 1960).

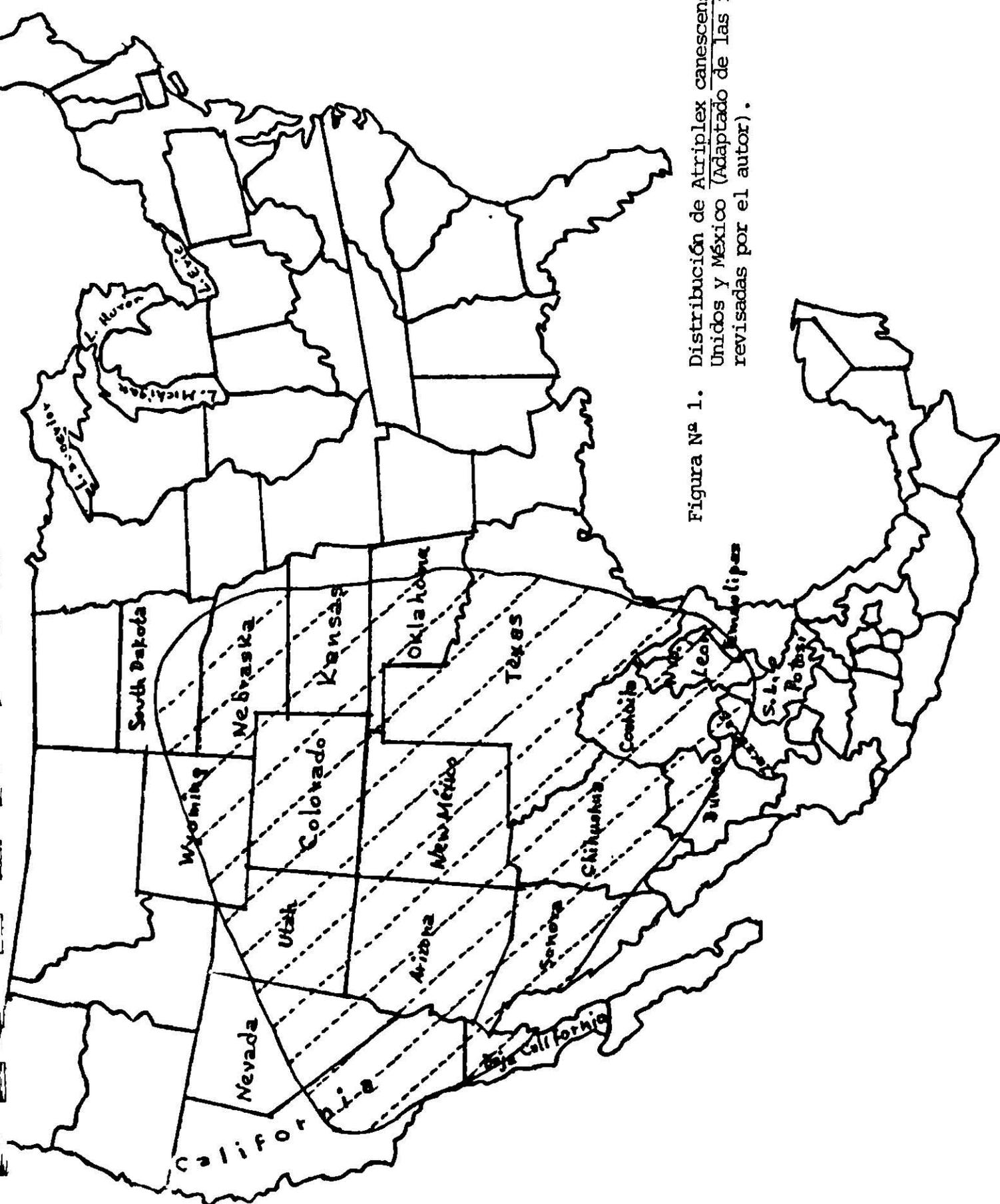


Figura № 1. Distribución de Atriplex canescens en Estados Unidos y México (Adaptado de las referencias revisadas por el autor).

de septiembre a fines de noviembre, o de febrero a fines de marzo, sembrándose al boleó o en surcos de 5 cm de profundidad.

Espinosa, et al., (1980), llevaron a cabo un estudio en Mérida, N.L. para observar el poder germinativo, establecimiento y el crecimiento de cuatro especies de Atriplex en once fechas de siembra; la siembra fue realizada en forma directa en dos épocas diferentes: la primera del 5 de febrero - al 5 de julio, y la segunda del 5 de agosto al 5 de diciembre de 1979. Concluyeron que los meses de junio y julio de la primera época y octubre y noviembre de la segunda época fueron los meses en que se obtuvieron los mejores resultados en germinación, establecimiento y crecimiento.

La producción de semilla es baja cuando hay un pastoreo intensivo durante el verano, ya que las semillas son muy apetecidas por el ganado, siendo ésta una forma de propagación de la planta. Se puede sembrar con éxito en áreas desnudas si se emplean técnicas adecuadas. El porcentaje de germinación varía del 30 al 60% (Springfield, 1964).

4.3. Sistema de crianza para resiembras

El sistema de crianza que se ha utilizado hasta la fecha según Cárdenas (1974), en la reproducción del chamizo en muchas partes es el siguiente:

1. Establecer semilleros
2. Dejar crecer las nuevas plántulas hasta que alcancen una altura de 15 cm.
3. Transplante de las nuevas plantitas del semillero a macetas de plástico, cartón o algún otro material adecuado.
4. Dejar crecer las plantas en sus respectivas macetas hasta que tengan una edad de 6 meses.

5. Transplante definitivo de las macetas de plástico con las plantas al campo.
6. Procurar, si es posible, regar al principio o que el transplante sea en épocas de lluvia.

4.4. Germinación de semilla

Uno de los principales problemas que se presentan en el establecimiento de la costilla de vaca se ha atribuido a la baja germinación que presenta la semilla, atribuido a su vez a una serie de factores que a continuación se mencionan. Trabajos realizados por Amen (1963), citado por Leighton (1972), así como Springfield (1964), indican que la dormancia de la semilla puede ser ocasionada por embriones rudimentarios o fisiológicamente inmaduros, cubierta de semilla muy resistente o compacta, cubierta de la semilla impermeable y tamaño de la semilla, al mismo tiempo mencionan que las semillas que presentan mayor dormancia son las que tienen el pericarpio más grueso y compacto.

Nord y Van Atta (1960), realizaron pruebas de germinación en las que evaluaron los efectos de la presencia de inhibidores en la semilla. Atribuyen el estado latente de la semilla de costilla de vaca al contenido de saponinas presentes en las brácteas y demostraron que una concentración de 1-5% de solución de saponina inhibe la germinación del Purshia tridentata y del chamizo. Indican a su vez, que el remojo de la semilla en agua reduce considerablemente la cantidad de saponina presente en las brácteas del chamizo.

Frecuentemente la calidad de la semilla varía dependiendo de las regiones de colecta, características fenotípicas y genotípicas de las plantas y características propias de los sitios en las regiones donde fueron colectadas. Boyd (1956) y Springfield (1970) encontraron que la germinación y viabilidad de la semilla variaba según el origen de los frutos. Springfield (1970), realizó colectas de semillas en el suroeste de Estados Unidos en los que encontró un promedio de 53.6% de frutos llenos. Los bajos porcentajes de germinación se deben, según Springfield (1964), principalmente a los altos porcentajes de frutos vacíos y a la baja viabilidad de la semilla.

Beadle (1952), menciona que el cloruro presente en los frutos actúa retardando e inhibiendo la germinación e indica que es muy probable que el cloruro sea utilizado como medio de defensa de la semilla, sirviéndole como protección para un desarrollo falso o incierto en el período en que las condiciones ambientales son desfavorables para su germinación.

El número de semillas por kilogramo varía de 16,809 a 111,009 para semillas que contienen alas y de 27,609 a 154,809 para semillas sin alas (Cárdenas, 1974).

Se han reportado porcentajes de germinación alrededor del 18% en semillas colectadas en diferentes regiones del suroeste de Estados Unidos (U.S. Forest Service, 1948). Vines (1960) y Springfield (1964), mencionan que la germinación de la semi-

lla fluctúa entre un 30 y 60%. Hervey (1955), reporta un 17% de germinación en semillas limpiadas en criba y un 20% en semillas con embrión. De La Cruz y Zapién (1974) indican una variación entre un 40 y un 60%.

Barton (1960), indica que cuando la cubierta de la semilla es compacta e impermeable y el agua encuentra obstáculo al penetrar en el pericarpio, ésta no logrará el empapamiento, por lo que no habrá intercambio gaseoso necesario para los procesos metabólicos internos y por consecuencia no existirá germinación.

Por su parte, Twitchell (1955), encontró que el remojo en agua durante varias horas disminuía considerablemente el cloro presente en el pericarpio de la semilla de chamizo hasta un 90%. Las más altas germinaciones las obtuvo cuando la semilla se remojó durante 20 horas, y las más bajas cuando el remojo no sobrepasó las 2 horas. Este autor observó que el secado de la semilla después del remojo durante diferentes períodos de tiempo tiene poco o nulo efecto en los resultados de germinación.

Se ha encontrado que la escarificación de la semilla aumenta considerablemente la germinación. Nord y Whitacre (1957), reportan un alto índice de germinación cuando la semilla se escarificó con papel de lija. Una escarificación fuerte aumenta más la germinación que la escarificación moderada (Nord y Van Atta, 1960).

Otros investigadores, entre ellos Oyeryides (1973) y Cárdenas (1974), han evaluado el tiempo de escarificación de la semilla en licuadora. El primero de ellos encontró que el mayor porcentaje de frutos en que el embrión era menos afectado fue cuando se realizaron escarificaciones de 30 segundos, en las investigaciones desarrolladas por Cárdenas (1974), el meyor tiempo de escarificación fué de 120 segundos. Ambos autores utilizaron el sistema de separación de frutos llenos y frututos vacíos con alcohol al 96%, logrando separar el 50% y el 80% respectivamente de frutos con semilla normal.

Algunos investigadores han desarrollado trabajos con el objeto de evaluar el efecto que produce el diferente tiempo de almacenamiento de la semilla, encontrando que requieren de cierto período de almacenamiento en un lugar seco para completar la madurez fisiológica de la misma, y por consiguiente aumentar el porcentaje de germinación (U.S. Forest Service, 1948; Vines, 1960; Pollock y Toole, 1961; Malcom, 1971).

El poder germinativo de la semilla se ha incrementado a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento. Springfield (1970), logró los mejores resultados de germinación cuando la semilla había sido almacenada durante 24 meses y concluye que la semilla puede ser almacenada hasta por lapsos de 5 a 6 años a temperatura ambiente sin perder viabilidad. El mismo autor en 1968 reportó que las semillas guardadas en refrigeración (3.3 - 5.5°C) durante cuatro años, no presentaron mejor germi

nación que las almacenadas a temperaturas ordinarias durante el mismo período y concluye que las semillas de chamizo no necesitan de condiciones especiales para aumentar la viabilidad.

Peña (1980), realizó un estudio para evaluar el efecto de la tensión de humedad en la germinación de cuatro especies de Atriplex y reporta que el Atriplex canescens logró una media de 2.6% de germinación a cero atmósferas, que era el tratamiento testigo. En las demás tensiones de humedad de 6,7, 8,9 y 10 no hubo germinación. Esto hace suponer que para obtener buena germinación de A. canescens es necesario proporcionarle suficiente humedad durante el período de germinación para sí lograr un mejor establecimiento de las plántulas.

4.5. Reproducción vegetativa

En Albuquerque, Nuevo México, se ha estudiado la reproducción vegetativa del chamizo, encontrándose que el tipo de reproducción vegetativa por rebrotes de las raíces es muy importante en la diseminación de éste (Motomochi, 1979). En Chihuahua se estudiaron las raíces de 100 plantas y su origen en un suelo aluvial con textura que variaba de migajón arcilloso a arcilloso, y se concluyó que el 77% de las plantas provinieron de rebrotes de las raíces. La distancia promedio de los rebrotes desde la planta madre fué de 1 a 2 metros y la máxima de 2.4 metros. Este método de reproducción es probablemente más efectivo y confiable que la reproducción por semilla (Judd, 1962).

Otra técnica de propagación es la de transplante de podas enraizadas. Wiesner y Johnson (1977) nos dicen que este arbusto es de polinización cruzada, así que tiene una base genética amplia. Esta característica hace imposible genética--mente establecer parcelas de investigación de semillas. Consecuentemente, las parcelas deben establecerse de cortes tomados de plantas madres deseables. En una investigación llevada por él sobre técnicas de propagación de podas enraizadas se recomiendan los siguientes pasos:

1. Usar cortes suculentos de 7.6 cm de longitud y de 1 a 3 mm de diámetro.
2. Sumergir los cortes en un componente nutritivo completo durante 24 horas.
3. Introducir la poda en un compuesto enraizador que contenga aserrín, y un suelo con 50% de arena y 50% de Materia Orgánica, antes de colocarlas en el almácigo con adecuada humedad.
4. La poda debe permanecer 5 semanas en el almácigo, para el enraice.
5. Transplantar las podas a recipientes conteniendo 75% de arena y 25% de Materia Orgánica y dejarlas 2 ó 3 días en el almácigo y; posteriormente proveer luz y adecuada temperatura (20-25°C).
6. Regar los recipientes cada 4 ó 5 días.
7. Podar los cortes 3-4 semanas después del transplante.

Con ésta técnica de propagación se obtienen en 5 semanas un 93% de podas enraizadas. Esta técnica de reproducción es utilizada en centros de investigación para estudiar y propagar características muy deseables de algunas plantas madres. La reproducción vegetativa se realiza por medio de ramas, injertos ó rebrotes de raíces en la cual no intervienen las células sexuales.

4.6. Número cromosómico

El número cromosómico normal examinado en Atriplex canescens es de $2n = 36$ cromosomas, siendo una planta tetraploide. Esta usualmente crece a una altura de 0.9 ó 1.2 metros y ocasionalmente hasta 1.5 ó 1.8 metros (Stutz, Melby y Livingston, 1975).

4.7. Hibridación

Mucha de la variación en el hexaploide Atriplex tridentata parece haber venido de la introgresión del tetraploide de A. canescens. Entre las recombinaciones, tres tipos parecen haber llegado a establecerse como nuevos derivados hexaploides adaptados. Uno de éstos es una planta robusta y leñosa originaria de un lugar cerca de Knolls, Utah; otra es una planta arbustiva de bajo desarrollo y muy diversificada que se encontró en Lander Country, Nevada; la otra es una planta arbustiva que crece verticalmente parecida al A. canescens y que se encontró cerca de Granstville, Utah.

La primera indicación de hibridación natural entre Atriplex tridentata y otras especies de Atriplex proviene del descubrimiento producto de un falso híbrido que resultó de la cruce del hexaploide A. tridentata ($2n = 54$) y el tetraploide de A. canescens ($2n = 36$) en el Norte de Utah. Aproximadamente a 10 millas al noroeste de Granstville, Utah, una sola planta pistilada de A. canescens crecía en una vía de ferrocarril abandonada y rodeada por una extensa población de A. tridentata. Un conteo de los cromosomas realizado en una parte de la raíz derivada de una semilla de esta solitaria planta A. canescens era $2n = 45$. Puesto que la planta de A. canescens es tetraploide y las plantas de A. tridentata que la rodean son hexaploides, la semilla debe haber sido de origen híbrido. Subsecuentemente todos los frutos restantes de esta planta A. canescens fueron recolectados y sembrados. Se obtuvieron unos cuantos brotes y crecieron. Dos de las plantas masculinas que crecieron son aparentemente híbridos F_1 mostrando 18 bivalentes más 9 univalentes ($\Sigma = 45$) en meiosis, tabla 1 (Stutz, Pope y Sanderson, 1979).

Tabla 1. Cromosomas contados de 4N Atriplex canescens X6N A. tridentata y de los híbridos naturales (Stutz, Pope y Sanderson, 1979).

	ORIGEN	CROMOSOMAS		Nº DE PLANTAS
		MITOTICO	MEIOTICO	CONTADAS
<u>A. canescens</u>	143 sitios	2n = 36		224
<u>A. canescens</u>	36 sitios		18 ₁₁	47
<u>A. tridentata</u>	63 sitios	2n = 54		172
<u>A. tridentata</u>	29 sitios		27 ₁₁	58
F ₁ híbrido	Granstville,Ut.		18 ₁₁ + 9 ₁	2
F ₁ híbrido	Granstville,Ut.	2n = 45*		1

* Puntas de raíz contadas de una planta híbrida F₁ femenina

4.8. Genecología

En la parte central de Utah, en los Estados Unidos, existe una pequeña población endémica de un vestigio de Atriplex canescens, el diploide "gigas", cuyo número cromosómico es de $2n = 18$ cromosomas. Diversas líneas de evidencia indicaron que el "gigas" es un vestigio diploide y el normal es un autotetraploide derivado de este. El crecimiento tardío de los retoños y nuevas ramitas es cerca de dos veces mayor en el diploide que en el tetraploide. La germinación de la semilla es rápida y mucho mejor en el diploide. El tetraploide es separado reproductivamente del diploide porque el período de floración es mucho más corto. Las plantas diploides poseen muchos atributos, los cuales la hacen singularmente adaptada para habitat secos, ver la tabla N^o 2.

Tabla 2. Características contrastantes de *Atriplex canescens* diploide y tetraploide (Stutz, Melby y Livingston, 1975).

CARACTER	DIPLOIDE	TETRAPLOIDE
1. Número cromosómico	$2n = 18$	$2n = 36$
2. Altura	grande	normal
3. Germinación de semilla	alta	baja
4. Crecimiento semillero	alta	baja
5. Crecimiento plántula	alta	baja
6. Distribución	restringida	amplia
7. Ramificación	común	rara
8. Brotes de raíces	común	rara
9. Tiempo de floración	tardío	precoz
10. Fertilidad del polen	más alta	más baja
11. Tamaño del polen	dimórfico	monomórfico
12. Sexualidad	dioica (siempre)	monoica (a menudo)
13. Cromosomas meióticos	bivalentes (solamente)	multivalentes
14. Tamaño del fruto	más largo	más corto.

5. DESARROLLO DE LA PLANTA

5.1. Fase de semilla

Estudios efectuados en Nuevo México Springfield (1966 y 1969), indican que los cambios de temperatura influyen directamente en la germinación, el autor menciona que las semillas empezaron a germinar a los 2 días cuando la temperatura fué de 27.2°C y a los 3 días cuando la temperatura fluctuaba entre

18.3 y 22.8°C. Encontró que la temperatura óptima de germinación varió de 12.8 a 23.9°C.

En un estudio realizado en Ocampo, Coahuila por Ibarra, Garza y De Luna (1979), se indica que en lo que respecta a emergencia de plántulas se llevaron a cabo observaciones durante los 30 días iniciales a partir de la manifestación de la primera lluvia que procedió a la siembra. El 78% de las plántulas emergieron en el transcurso de los días 5-19 y el 22% restante no sobrepasó de los 27 días.

5.2. Fase plántula

Anderson, et al., (1953), menciona que el arbusto es fácilmente dañado cuando es pastoreado por el ganado antes de que alcance una altura promedio de 25-30 cm. El descanso del pastoreo durante el período de crecimiento por un margen de 1 a 3 años ayuda en el establecimiento de las poblaciones sembradas (Herbel, et al., 1973).

Cuando se hacen semilleros, las plántulas deben ser transplantadas en bolsas de polietileno con el fin de conservar más la humedad y se les sigue regando hasta que las plantas completen de 16 a 20 semanas y unos 15 cm de altura, tiempo suficiente para transplantarse directamente en el campo a una profundidad aproximada de 10 cm (Ibarra, Garza y De Luna, 1969; Cárde--nas, 1974).

5.3. Fase planta

Las plantas maduras de A. canescens miden comúnmente de 1 a 2 m de alto, con tallos ramificados libremente sobre la superficie del suelo (Van Dersal, 1938). Generalmente las plantas empiezan a producir semilla normalmente de los 2 a los 4 años de edad, sin embargo es común encontrar plantas que producen semillas desde su primer año de vida (Fofles, 1974).

5.4. Fase de senescencia

No se encontraron reportes que mencionaran la longevidad de las plantas de A. canescens. Únicamente se puede decir que son plantas perennes de vida larga.

5.5. Fenología

La costilla de vaca es una planta con hábito de crecimiento perenne. El período de crecimiento activo de la planta está comprendido generalmente de junio a noviembre; dentro de éste se lleva a cabo la floración entre junio y agosto, la formación del fruto entre agosto y septiembre, y madurez de la semilla entre octubre y noviembre. El período de más baja actividad de la planta está comprendido de enero a mayo, etapa en que la planta reduce el nivel de funcionamiento y únicamente complementa los elementos necesarios para su respiración y mantenimiento extrayéndolos de las reservas de

las raíces que ella misma almacena durante el verano, para utilizarlos posteriormente en épocas críticas. El ciclo vegetativo de las plantas generalmente varía, por lo que pueden presentarse ciclos más cortos o más largos, dependiendo básicamente de las condiciones ambientales en que se desarrollen (Ibarra, Garza y De Luna, 1979).

6. RELACIONES CON EL HABITAT

El chamizo pertenece a la familia de las quenopodiáceas. Son plantas halófitas, es decir, que pueden resistir sin daño proporciones considerables de sales en el suelo donde vegetan, en el cual perecerían la mayoría de las demás. Por este motivo, se halla en las costas de gran parte del Globo y en las tierras salinas del interior de los continentes. Abunda en el litoral mediterráneo, en las estepas españolas, en las proximidades del mar Rojo, en las estepas salinas de Asia, en las Pampas de América del Sur, etc. Como consecuencia de su adaptación a esta clase de suelos, las quenopodiáceas presentan las hojas con gran frecuencia gruesas y rollizas, a veces muy reducidas, sobre tallos verdes y carnosos, como en las salicornias, modificaciones adecuadas para evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración. El género Atriplex comprende hierbas o arbustos propios de los países templados y subtropicales de todo el Globo (González, Luisier y Font Quer, 1976).

6.1. Factores Climáticos

6.1.1. Temperatura

En un estudio realizado en la Estación de Nephi Field, al sur de Nephi, Utah, la cual es una área seca situada en la pendiente norte del Risco de Levan a una altura de 1579 m, se plantó un pequeño vivero de chamizo a partir de semillas el 19 de Junio de 1972. El origen de estas semillas incluían 18 localidades de Utah, 3 y 3 en Arizona e Idaho y una en Montana. Se utilizó semilla de gran tamaño para obtener un buen crecimiento, ya que los utrículos de algunas localidades eran extremadamente bajos en el contenido de semillas. Todas sufrieron pérdidas por destrucción a causa del invierno. Las semillas provenientes de las cercanías de Kanab, Utah y Lees Ferry, Arizona, las cuales son áreas calientes, fueron completamente destruidas, las plántulas jóvenes procedentes de varias localidades del centro de Utah variaron en daño; desde la destrucción de la punta del tallo hasta la muerte completa. Las plantas que se recogieron en las cercanías de Bridger, Montana, mostraron los menores daños a causa del invierno (Van Epps, 1975).

Estos datos presentados indican la necesidad de obtener semillas destinadas a áreas específicas de especies que estén adaptadas al medio ambiente del área, ya que aún las especies nativas pueden sufrir daños durante los inviernos po

co comunes. Esto va de acuerdo con el descubrimiento de Springfield, (1970) sobre la adaptabilidad. Plummer, et al., (1968) han indicado que las especies resistentes al frío pueden plantarse con éxito en los climas más cálidos, pero obviamente lo contrario puede ser arriesgado. Las temperaturas son un factor definitivo en el daño que causa el invierno, pero otras condiciones climáticas así como las características del suelo y la disponibilidad de humedad pueden estar también involucradas (Van Epps, 1975).

6.1.2. Precipitación

El chamizo es una planta que se adapta a varias condiciones ecológicas, pero es más común en zonas de precipitación pluvial inferior a 250 mm (Anónimo, 1970).

Para trasplantar con éxito las plantas de chamizo en los llanos aluviales del suroeste de los Estados Unidos, es importante esperar hasta que la probabilidad de las lluvias de verano de 10 mm o más pase del 50% (Gifford, et al., 1967).

7. FACTORES EDAFICOS

7.1. Topografía y geología

El chamizo se adapta a una gran diversidad de suelos, siendo común encontrarlo en suelos altamente alcalinos y cal-

cáreos (U.S. Forest Service, 1937; Gay y Dwyer, 1970; Patraw y Janish, 1970).

Se ha observado que el chamizo es muy tolerante a la salinidad, pero de ninguna manera la planta queda restringida a establecerse únicamente en suelos salinos, además tiene la capacidad de crecer en áreas fuertemente impregnadas de alcali blanco o "salitre", aunque no por eso es indicador de este (U.S. Forest Service, 1937).

La salinidad de Atriplex hace pensar que éste tiene influencia sobre las características químicas del suelo. El suelo y la vegetación son componentes que interactúan íntimamente. El género Atriplex modifica las propiedades del suelo, lo cual debe ser considerado para comprender las relaciones causativas entre la especie y el medio edáfico donde se desarrolla (Sharma y Tongway, 1973). Estudios realizados por Wilson (1928), muestran que las planta no crece en forma natural en terrenos no calcáreos. Por otra parte, está catalogada dentro del grupo de plantas capaces de absorber selenio en forma secundaria, ya que se ha visto que acumula este elemento en suelos donde se encuentra presente (Schmutz, et al., 1968).

7.2. Textura del suelo

Se adapta a una gran diversidad de suelos, siendo co-

mún encontrarla en suelos arenosos, limo-arenosos, areno-arcilloso con algo de profundidad, arcilloso, franco arcilloso, salinos, altamente alcalinos y calcáreos (U.S. Forest Service, 1977; Gay y Dwyer, 1970; Patraw y Janish, 1970).

8. FACTORES BIOTICOS

8.1. Asociaciones de plantas

La costilla de vaca generalmente crece sola o en pequeños grupos dispersos formando manchones, combinada con hierbas, arbustos y zacates y muy raras veces aparece formando poblaciones puras (U.S. Forest Service, 1937, 1948; Vines, 1960). Frecuentemente se le encuentra asociada con las gramíneas de los géneros Sporobolus, Scleropogon, Distichlis, Aristida, Muhlenbergia, Digitaria, Setaria, Bouteloua, Chloris, Hilaria y Spartina, y con algunas otras especies de Atriplex como A. confertifolia, A. linearis, A. acanthocarpa, A. obovata, A. gardneri y A. matamorenses; así como con Artemisa tridentata. En algunos desiertos se le ha encontrado asociada con gobernadora (Larrea tridentata), mezquite (Prosopis juliflora), chaparro prieto (Acacia rigidula), hojaseñ (Flourensia cernua), mariola (Parthenium incanum), hierba del burro (Allenrolfea occidentalis), saladillo (Suaeda mexicana), saladillo (Suaeda nigra), hierba amargosa (Hymenoxys odorata), junco (Koeberlinia spinosa) y Frankenia gypsophyla, Polygala macradenia, Artemisa klotzchiana y algunas especies de Opuntia spp.

8.2. Respuesta al Pastoreo

Anderson et al., (1953), menciona que el arbusto es fá

cilmente dañado cuando es pastoreado por el ganado antes de que alcance una altura promedio de 25-30 cm. El descanso del pastoreo durante el período de crecimiento por un margen de 1 a 3 años ayuda en el establecimiento de las poblaciones semtradas (Herbel et al., 1973).

Buwal y Trlica (1977), en un estudio realizado para medir los efectos múltiples de la defoliación en la producción herbácea, vigor y carbohidratos no-estructurales totales en el Noreste de Colorado, mencionan que el chamizo sujeto a 3 defoliaciones moderadas permaneció en buen vigor al final de la temporada de crecimiento de 1974. Sin embargo, 4 defoliaciones múltiples -que incluye intensidades moderadas y pesadas- durante varias fases fenológicas dañaron extremadamente el vigor de la planta.

El chamizo sometido a 3 defoliaciones moderadas durante el período de crecimiento rápido, floración y latencia resultó estimulado en el crecimiento de sus tallos. La producción herbácea de las plantas de chamizo defoliadas moderadamente 3 veces durante un período de 3 años fueron de un 20 a un 80% mayores que la producción herbácea de las plantas que habían recibido 4 defoliaciones durante un período de 2 años. La utilización moderada durante el otoño y la primavera o durante el otoño y principios de verano pueden tener poco efecto en las plantas de chamizo. Sin embargo, el chamizo no pudo soportar 4 defoliaciones intensas. El uso continuo con esta intensidad

y frecuencia pueden matar las plantas. El presente estudio indica que el chamizo probablemente se beneficiaría con la rotación de pastoreo que le permita descansar completamente durante algunas temporadas de pastoreo (Buwal y Trlica, 1977).

9. RELACIONES FISIOLOGICAS

9.1. Resistencia a la sequía

El chamizo es una planta resistente a la sequía, ya que se adapta a varias condiciones ecológicas, pero es más común - en zonas de precipitación pluvial inferior a 250 mm.

La raíz de una planta madura es también ramificada llegando a alcanzar profundidades de 5 a 15 metros, lo cual indica que tiene posibilidades de aprovechar el agua que se encuentra en esas profundidades (Valencia, Gastó y Nava, 1981).

Lo más valioso de la planta Atriplex canescens es que proporciona alimento en áreas en donde generalmente escasean las gramíneas de invierno, o bien la producción de gramíneas de verano se ve restringido por la muerte de éstas, causada por - la escasa precipitación que se presenta en algunas zonas en donde la mayor cantidad de lluvia ocurre durante el verano (Ibarra, Garza y De Luna, 1979).

10. ABUNDANCIA Y RENDIMIENTO

El chamizo es una planta que además de poseer un alto valor nutritivo se caracteriza por tener una alta producción. Gastó y Contreras (1972), reportan una producción de cerca de 14,000 kg/ha en pruebas de pastoreo efectuadas en comunidades de A. repanda con una edad aproximada de 18 meses, en un clima mediterráneo bajo un régimen de 250 mm de precipitación. Otros estudios efectuados en Riverside, California por Goodin, y McKell en 1971, con el fin de evaluar la productividad de varias especies de Atriplex entre las que mencionan A. polycarpa, A. lentiformis y A. canescens, obtuvieron un promedio en cuanto a producción de 7,500-10,000 kg/ha.

11. CALIDAD NUTRITIVA Y PALATABILIDAD

El chamizo es considerado como un forraje nutritivo para las vacas, ovejas y cabras, siendo éste uno de los arbutos más apetecidos por el ganado en el Norte de México; las hojas, tallos y flores son consumidos por toda clase de ganado con excepción de los equinos, los cuales la consumen solamente en invierno, cuando escasean otros forrajes (Judd, 1962). Las plantas toleran un ramoneo intensivo, pero si éstas son jóvenes se debilitan y llegan a morir.

La palatabilidad del chamizo es proporcionada por la

acumulación de sales sobre la superficie de la hoja (Thompson y Lin, 1967).

Los arbustos, a diferencia de la mayoría de las gramíneas herbáceas, representan una fuente de proteína en cualquier época del año (Chatterton et al., 1971). Especies como A. canescens están capacitadas para retener durante todo el año, incluyendo el período de madurez fisiológica, al tejido foliar o una porción de éste, el cual presenta un alto contenido de proteína en todas las estaciones (Cuadro 1). El tejido foliar cae al suelo en otoño ó en los períodos secos; es frecuente que también sea consumido este por el ganado.

Cuadro 1. Características de los componentes del arbusto Atriplex canescens, durante las épocas de verano e invierno, en plantas no utilizadas (Valencia, Gastó y Nava, 1981).

EPOCA	COMPONENTES	PROTEINA BRUTA	EXTRACTO ETEREO	FIBRA BRUTA	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	CENIZA
		----- % -----				
Verano	Hoja y tallos jóvenes	16.5	12.9	9.4	44.4	16.8
	Tallos maduros	5.6	10.9	35.4	45.9	2.2
Invierno	Hoja y Tallos jóvenes	16.0	12.8	20.1	30.7	20.4
	Tallos maduros	5.1	10.1	40.0	41.6	3.2

Motomochi (1979) en un estudio realizado en Marín, N.L. México, reporta que las plantas del género Atriplex pueden competir con otras especies forrajeras y en algunos casos son muy superiores; en el Cuadro 2 se observa como el porcentaje de proteína solo se puede comparar con el de la alfalfa; en cuanto a grasa, su contenido es poco, el contenido de fibra es muy aceptable, pero las cenizas se encuentran en una cantidad bastante considerable debido probablemente a su alto contenido de sales.

Cuadro 2. Contenido proteico de Atriplex canescens, Atriplex acanthocarpa y Atriplex lentiformis en comparación con otras especies forrajeras (Motomochi, 1979).

ESPECIE	% PROTEINA	% GRASA	% FIBRA	% CENIZAS
<u>A. canescens</u>	15.62	1.00	15.28	26.54
<u>A. acanthocarpa</u>	15.65	0.92	14.73	20.93
<u>A. lentiformis</u>	14.88	0.71	14.30	25.43
Sorgo Kafir (grano)	11.80	2.90	2.00	1.50
Cebada (grano)	11.16	1.90	5.00	2.40
Alfalfa seca	15.20	2.30	26.40	8.40

Las estimaciones de Energía Metabolizable demuestran que el chamizo tiene un alto valor de energía para los animales. Este contenido de energía metabolizable en chamizo, asumiendo proporciones iguales de hojas y tallos, llenan los requerimientos mínimos de energía (1.9 M cal./kg de M.S. consumido) para vacas gestantes en el último tercio de la gesta--

ción y para las vacas lactantes en los primeros 3 ó 4 meses de lactancia.

Soltero y Fierro (1981), realizaron un estudio con el fin de determinar el contenido de nutrientes del chamizo y su fluctuación durante el período de sequía, en un matorral micrófilo de Atriplex-Prosopis, abarcando los meses de enero a junio, en el Cuadro 3 se podrán observar los promedios de energía metabolizable de hojas, tallos y hojas con tallos.

Cuadro 3. Promedios mensuales de energía metabolizable de hojas, tallos y hojas con tallos de chamizo durante la época de sequía en un matorral micrófilo de Atriplex Prosopis, en el norte de Chihuahua, M cal/k_g de M.S. (Soltero y Fierro, 1981).

MESES	HOJAS	TALLOS	HOJAS Y TALLOS
Enero	2.93	1.00	1.96
Febrero	2.79	1.05	1.92
Marzo	2.69	1.11	1.90
Abril	2.70	1.25	1.97
Mayo	2.66	1.34	2.00
Junio	2.64	1.34	1.99
\bar{x}	2.73	1.18	1.96

Como se podrá observar en el Cuadro 3, el contenido de energía metabolizable en las hojas es superior al requerido y en base a las observaciones realizadas, la proporción de hojas en la dieta de los animales es considerablemente más alta que de tallos, por lo que se puede decir que el chamizo tiene valo

res energéticos muy superiores a los requerimientos de energía metabolizable. Esto concuerda con lo señalado por González (1971) de que los ranchos ganaderos con matorrales de chamizo y mezquite generalmente no se suplementan y aún así los animales presentan buena condición, obviamente sin que exista una sobrecarga de ganado que impida llenar los requerimientos de materia seca de los animales.

Ortiz (1976), reporta un promedio de 47.7% de digestibilidad In vitro de materia seca (DIVMS) para chamizo en cuatro estados fenológicos de la planta, los cuales fueron crecimiento (68.7%), Floración (54.8%), madurez (42.8%) y latencia (24.7%), se utilizó la técnica de Tilley y Terry (1963) modificada por Minson y McLeod (1972). García (1980) reporta un promedio de 80.98% de digestibilidad In vitro de materia seca - - (DIVMS) para chamizo en el estado fenológico de rebrote utilizando la técnica de Goering y Van Soest (1972). Esta diferencia podría deberse al hecho de que se utilizaron técnicas diferentes y que las arbustivas estudiadas no habían sido pastoreadas.

Garza et al., (1980) obtuvo un promedio de 78.98% de digestibilidad In vitro de materia seca para chamizo en dos fracciones de la planta, hoja madura (85.54%) y rebrote (72.42%) utilizando las técnicas de Goering y Van Soest (1967). Estos datos son casi similares a los reportados por García (1980).

12. MANEJO

Las plantas tienen la capacidad de soportar un pastoreo relativamente intensivo, aunque si no se tiene cuidado y este se prolonga por varios años consecutivos, las plantas se debilitan y generalmente terminan por morir.

En pastizales en donde el pastoreo es muy intenso, las plantas pueden ser afectadas en diferentes grados, pero cuando son utilizadas a más de 60% de su producción, se debilita a la planta, ya que no existe suficiente área foliar que le permita sintetizar nutrientes necesarios para su alimentación, por lo que generalmente las plantas mueren (Gay y Duwyer, 1970).

13. TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plantas adultas también han sido encontradas dañadas por insectos. Entre los insectos que dañan al chamizo hay dos y son de escamas, uno identificado como la escama de cera irregular (Cercoplastes irregularis) y el otro Orthezia annae que reducen el vigor de la planta y la producción de la semilla. Otro problema que se presenta en el chamizo son las agallas, las cuales son medianamente comunes en las plantas, una causa de estas agallas son las moscas, Asphondylis atriplicis. Estos hacedores de agallas son a su vez parasitadas por una avispa (Torgumas capillaceos Huber). Hay otro insec

to, un barrenador no identificado que ha sido observado horadando dentro de las semillas y destruyendo el embrión (Galicia, 1979).

14. VALOR CONTRA LA EROSION

Uno de los medios de control de la erosión más importante y al mismo tiempo más olvidado, es el mantenimiento de una alta fertilidad y productividad en el terreno. El desarrollo de una cosecha abundante no solo da un máximo de protección al suelo, sino que proporciona suficiente materia orgánica para ayudar al mantenimiento del mismo (Ibarra, Garza y De Luna, 1979). El chamizo entre otras cualidades tiene la capacidad de retener el sedimento en las llanuras aluviales y sirve como un impedimento importante para la erosión (Aldon, 1972; Williams y O'Connor, 1975). Su extensivo sistema radical puede penetrar de 5 a 15 metros dentro de los suelos aluviales, haciendo a la planta muy resistente a la sequía y muy apropiada para controlar la erosión (Van Dersal, 1938).

Entre otros propósitos, el establecimiento de A. canescens en pastizal sobrepastoreado o dañado en otra forma puede, por lo tanto tener la doble función económica, de restaurar el pastizal para su utilización por el ganado y la fauna, así como para ofrecer un control de la erosión (Williams y O'Connor, 1975).

15. TOXICIDAD

Es poco lo que se sabe en relación a los problemas ocasionados a causa de consumo de la planta por el ganado.

Vines (1960) menciona que son muy pocas las ocasiones en que se ha sabido que la planta cause problemas a los animales. Sin embargo, por declaraciones obtenidas se sabe que las cabras padecen una especie de diarrea producida probablemente por altas concentraciones de este forraje en el rumen. Lo que si asegura es que el polen de las flores causa una especie de fiebre intermitente, que es una enfermedad catarral que se caracteriza por la repetición anual de sus síntomas y menciona que la misma planta es usada para extraer inmunizadores para combatir dicho mal (Ibarra, Garza y De Luna, 1979).

16. RESUMEN

El chamizo o costilla de vaca, Atriplex canescens, es un arbusto forrajero de la familia Chenopodiaceae que se encuentra ampliamente distribuido en Estados Unidos y México. Son plantas dioicas, rara vez monoicas, tienen abundante polen y la polinización es cruzada. La semilla presenta en general una baja germinación debida a una serie de inhibidores, entre los cuales destacan las saponinas. El chamizo además se puede propagar vegetativamente por medio de ramas, injertos ó rebrotes de raíces. El número cromosómico normal examinado en Atriplex canescens es de $2n = 36$ cromosomas, siendo una planta tetraploide.

El chamizo es muy tolerante a la salinidad, pero también puede crecer en áreas fuertemente impregnadas de alcali blanco o "salitre". Se adapta a una gran diversidad de suelos, arenoso, limo-arenoso, areno-arcilloso, arcillosos, franco-arcilloso, salinos, alcalinos y calcáreos.

Entre las plagas que dañan al chamizo hay dos y son de escamas, Cercoplastes irregularis, conocido como "la escama de cera irregular" y el otro Orthezia annae que reducen el vigor de la planta y la producción de semilla.

El chamizo es un arbusto que es fácilmente dañado cuando

do es pastoreado por el ganado antes de que alcance una altura promedio de 25-30 cm. Requiere de un descanso de 1 a 3 años durante el período de establecimiento. Es muy resistente a la sequía, pero es más común en zonas de precipitación pluvial inferior a 250 mm. El chamizo es considerado como un forraje nutritivo para los animales domésticos y la fauna silvestre y su palatabilidad es proporcionada por la acumulación de sales sobre la superficie de la hoja y es una planta capacitada para retener durante todo el año, incluyendo el período de madurez fisiológica, al tejido foliar o una porción de éste, el cual presenta un alto contenido de proteína en todas las estaciones. Las estimaciones de Energía Metabolizable demuestran que el chamizo tiene un alto valor de energía para los animales. Estudios realizados para determinar la digestibilidad In vitro del chamizo han demostrado que la planta tiene altos valores en ese aspecto, aproximadamente al 47.7%. El manejo del pastoreo en pastizales de chamizo debe permitir que las plantas no sean utilizadas a más del 60% de su producción. Esta es una planta que tiene la capacidad de retener el sedimento de las llanuras aluviales y sirve como un impedimento importante para la erosión.

En cuanto a toxicidad, es poco lo que se sabe en relación a los problemas ocasionados a causa del consumo de la planta por el ganado.

17. BIBLIOGRAFIA

- ALDON, E., F. 1972. Critical soil moisture levels for field planting fourwing saltbush. *Journal of Range Management* 25(4): 311-312.
- ANDERSON, D., et al., 1953. Reseeding desert grassland ranges in southern Arizona Agricultural Experiment Station Bulletin 249. Tucson, Arizona.
- ANONIMO. 1970. Pastizales. La Campana. Boletín Técnico. 1(1): 13.
- BARTON, L., V. 1960. Dormancy in seeds imposed by the seed coat. *Encyclopedia of plant physiology* 15: 727-736.
- BEADLE, N., C. 1952. Studies in halophytes: The germination of seed and establishment of the seedlings of five species of Atriplex in Australia. *Ecology* 33:49-62.
- BOYD, J., R. 1956. Effect of seeds treatments of certain browse species of Colorado. *Journal of Range Management* 9(4): 170.
- BUWAL, M. y M.J., TRILICA 1977. Multiple defoliation effects on herbage yield, vigor and total nonstructural carbohydrates of five especies (Agropyron simithii, B. gracilis, A. canescens, Artemisia frigida, Purshia tridentata). *Journal of Range Management* 30(3): 164-171.
- CARDENAS, V.R. 1974. Estudio del poder germinativo de Atriplex canescens y colección de progenies. Tesis M.C. Univ. Aut. de Coahuila. Colegio de Graduados de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Saltillo, Coah., México.
- CHATTERTON, N., J. et al., 1971. Monthly variation in the chemical composition of desert saltbush. *Journal of Range Management* 24: 37-40.
- DE LA CRUZ, C., J.A. y M.B. ZAPIEN. 1974. Líneas de investigación y resultados. CEFZA. La Sauceda. Ramos Arizpe, Coah. Boletín de Divulgación No.36. INIF-SAG México. pp. 45-50.
- ESPINOZA, A.L.E., et al., 1980. Adaptación y crecimiento de cuatro especies de Atriplex en once meses de siembra bajo condiciones de temporal en el Campo Experimental de Marín, N.L.. Tesina Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.

- FOILES, W.M. 1974. Atriplex In: Seeds of woody plants in the United States. Forest Service. U.S.D.A. Agriculture Hand Book. No. 450.
- GALICIA, C. J.P. 1979. Evaluación del Atriplex canescens. Tesina Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía, Marín, N.L.
- GARCIA, C., R. 1980. Digestibilidad In Vitro de cinco especies arbustivas de genero Atriplex. Tesina Licenciatura Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.
- GARZA, Q. M. et al., 1980. Digestibilidad In Vitro de seis especies de Atriplex. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.
- GASTO, J. y D. CONTRERAS. 1972. Análisis del potencial praterense de fanerófitas en regiones mediterráneas de pluviometría limitada. Congreso Internacional de Zonas Aridas y 2da. Jornada Nacional Interdisciplinaria de Estudio de las Zonas Aridas del Norte de Chile. Arica, Chile.
- GAY, W., CH. JR. y D.D. DWYER. 1970. New México range plants. Cooperative Extensión Service. Circular 374. New México State University. Las Cruces, Nuevo México.
- GIFFORD, R.P., G.L. ASHCROFT y M.D. MAGNUSON 1967. Probability of selected precipitation amounts in the western region of the United States. University of Nevada, Agricultural Experiment Station. Rep. T-8.
- GONZALEZ, F.R., A. LUISIER, P. FONT Q. 1976. Historia Natural. Vida de los animales, de las plantas y de la tierra. Tomo III. Undecima edición, Instituto Gallach. De Librería y Ediciones, S.L. Barcelona, España.
- GONZALEZ, M.H. 1971. Manipulating shrubgrass plant communities in arid zones for increased animal production. In: Wildland shrubs U.S.D.A. Forest Service, Gen. Tech. Rep. Int. pp. 429-434.
- HERBEL, C.H., et al., 1973. Uso del arado cortador de raíces y siembra en pastizales áridos en el suroeste. Seleccionado del Journal of Range Management 2(3): 79-84.
- HERVEY, C., F. 1955. Factors which influence the reseeding of certain browse species in Colorado. Ph.D. Diss. A&M. College of Texas. College Station 109 p.
- HORTON, J.S. y C.J. KRAEBEL. 1955. Development of vegetation after five in the chamise chaparral of southern California. Ecology 36:244-262.

- IBARRA, F.F.A., H.M. GARZA C. y R. DE LUNA V. 1979. Establecimiento de costilla de vaca Atriplex canescens (Push) Nutt: en forma directa bajo estructuras de poceo en condiciones áridas. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Monog. Técnico-Científica. Saltillo, Coah., México. 5(2): 53-73.
- JUDD, B.I. 1962. Principal forage plants of southwestern ranges. Rock Mountain Forest and Range Exp. Sta., Forest Service, U.S. Dep. Agr. USDA, Forest Service Paper RM-69.
- LEIGHTON, S., G. 1972. Siembra y germinación de Atriplex repanda. Phil. y otras quenopodiáceas forrajeras en secano mediterráneo y en ambientes controlados. Tesis Licenciatura. Universidad Católica de Valparaíso. Esc. de Agronomía, Chillota, Chile.
- MALCOLM, C., V. 1971. Establishing shrubs in saline environments. In: McKell, C.M., J.P. Blaisdell and Goodin (Tech. Ed.) Wildland Shrubs Their Biology and Utilization. USDA Forest Service General Technical Report Int. 1. Ogden, Utah. pp. 392-404
- MINSON, D.W. y MCLEOD, M.N. 1972. The in vitro technique its modification for estimating digestibility of large numbers of tropical pastures. Technical paper No. 8 commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia.
- MOTOMOCHI, G., J.M. 1979. Composición química de 3 especies del género Atriplex en dos épocas del año (otoño e invierno). Tesina Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía. Marín, N.L.
- NORD, E., C y J.E. WITHACRE. 1957. Germination of fourwing salt bush seed improved by scarification and grading. U.S.D.A. Forest Service California. Forest and Range Experiment Station. Research Note. pp 125.5
- NORD, E., C y G.R. VAN ATTA. 1960. Saponin a seed germination inhibitor. Forest Science 6:350-353.
- ORTIZ, M.V. 1976. Digestibilidad In Vitro de 10 gramíneas y un Arbusto de Chihuahua. Pastizales la Campana. Boletín Técnico. 7(5): 2-6.
- OYERVIDES, M., F. 1973. Estudio sobre la germinación de chami-zo Atriplex canescens. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Coahuila. Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Saltillo, Coah., México.
- PATRAW, P., M y J.R. JANISH. 1970. Flowers of the south west mesas. First Edition. Popular Series. No. 5. 58 p.

- PEÑA, T., R. 1980. Efecto de la tensión de humedad en la germinación de cuatro especies de Atriplex. Tesina Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.
- PLUMMER, A. PERRY, D.R. CHRISTENSEN, y S.B. MONSON. 1968. Restoring big-game range in Utah. Utah Division of Fish and Game Publication 68-3.
- POLLOCK, B., M. y V.K. TOOLE. 1961. Afterripening rest period and dormancy in seeds. U.S.D.A. Yearbook. 1961. pp. 106-112.
- REVISTA BOSQUES Y FAUNA. 1975. La Saucedá Campo Experimental, Ramos Arizpe, Coahuila, México 12(2): 51; 12(3): 43-59.
- SCHMUTZ, et al., 1968. Livestock poisoning plants of Arizona. Universidad Arizona Press. Tucson, Arizona. 176 p.
- SHARMA, M.L. y D.J. TONGWAY. 1973. Patrones de salinidad del suelo inducida por las plantas de dos comunidades de chamizo (Atriplex spp). Selecciones del Journal of Range Management 11: 54-59.
- SOLTERO, G.S. 1974. Chamizo (Atriplex canescens) en la dieta de bovinos en un matorral desértico, durante la época de sequía. Pastizales la Campana Boletín Técnico 4(4): 1-4.
- SOLTERO, G.S. y L.C. FIERRO. 1981. Importancia del chamizo (Atriplex canescens) en la dieta de bovinos en pastoreo en un matorral desértico de Atriplex-Prosopis durante la época de sequía. Pastizales La Campana Boletín Técnico 12(1): 2-7.
- SPRINFIELD, N., W. 1964. Some factors affecting germination of fourwing saltbush. U.S.D.A. Forest Service. Res. Note. RM-25, 8 pp. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station Fort Collins, Colorado.
- SPRINFIELD, H., W. 1966. Germination of fourwing saltbush seeded at different levels of moisture stress. Agronomy Journal 58: 149-150.
- SPRINFIELD, H., W. 1969. Temperatures for germination of four wing saltbush. Journal of Range. Management 22(1): 49-50.
- SPRINFIELD, J., W. 1970. Germination and establishment of four wing saltbush in the southwest. U.S.D.A. Forest Service. Research Paper RM-55.48 p.
- STUTZ, H.C., J.M. MELBY y G.K. LIVINGSTON. 1975. Evolutionary studies of Atriplex relict "gigas" diploid population of Atriplex canescens. American Journal Botany 62(3):236-245.

- STUTZ, H.C., L. POPE Y S.C. SANDERSON. 1979. Evolutionary studies of Atriplex: Adaptive products form the natural hibrid, hexaploid Atriplex tridentata y tetraploid Atriplex canescens. American Journal Botany 66(10): 1181-1193.
- TILLEY, J.M. y R.A. TERRY. 1963. A two stage techniques for In Vitro Digestion of forages crops. Journal British Grassland Society 18: 104.
- THOMPSON, W.,W. y L.L. LIN. 1967. Ultraestructural features of the gland of tamrix a Phila. Revista 73: 207-220.
- TWITCHELL, L.,T. 1955. Germination of fourwing saltbush seed as affected by soaking and chloride removal. Journal Range management 8: 218-220.
- U.S. FOREST SERVICE. 1937. Range plant handbook. U.S. Department of Agriculture. Forest Service, Washington.
- U.S. FOREST SERVICE. 1948. Woody plant seed manual. U.S. Department of Agriculture. Miscelaneous Publication pp. 654-416.
- VALENCIA, C.,M., J. GASTO C. y NAVA, C., R. 1981. Epoca y frecuencia de utilización de Atriplex canescens (Pursh) Nutt. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Monog. Tecnico. Científica. Saltillo, Coah., México 7(1): pp.1-44
- VAN DERSAL, W.,R. 1938. Native woody plants of the United States, their erosion control and wildlife values. U.S. Department Agricultural Miscelaneous Publication 303 - 372 p.
- VAN EPPS, C.A. 1975. Detrimento del chamizo en invierno. Selección del Journal of Range Management 4(3): 304-306.
- VINES, R.,A. 1960. Trees, shrubs and woody vines of the southwest. University of Texas Press. Austin, Texas. 236 p.
- WIESNER, L.E. y W.J. JOHNSON. 1977. Fourwing saltbush (Atriplex canescens) propagation techniques. Journal of Range Management 30(2): 154-156.
- WILLIAMS, S.E. y G.A. O'CONNOR. 1975. Fertilización química del chamizo Atriplex canescens. Selecciones del Journal of Range Management 2: 120-121.
- WILSON, C.,P. 1928. Factors affecting the germination and growth of chamizal Atriplex canescens. New Mexico Agricultural Experiment Station Bullerin 169 29 p.

